



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-104752

出 願 人

Applicant (s):

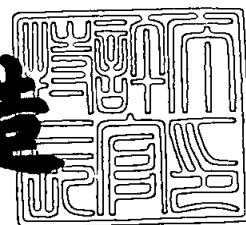
ローム株式会社

RECEIVED
OCT 30 2001
Patent Office

2001年 3月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3023357

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR000174

【提出日】 平成12年 4月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10
H04N 1/04

【発明の名称】 画像の結像方法、レンズアレイアッセンブリ、レンズアレイおよび光学装置

【請求項の数】 11

【発明者】
【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内
【氏名】 藤本 久義

【発明者】
【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内
【氏名】 高倉 敏彦

【発明者】
【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内
【氏名】 今村 典広

【特許出願人】
【識別番号】 000116024
【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】
【識別番号】 100086380
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉田 稔
【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4

【選任した代理人】
【識別番号】 100103078
【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 達也

【選任した代理人】

【識別番号】 100105832

【弁理士】

【氏名又は名称】 福元 義和

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024198

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9719297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像の結像方法、レンズアレイアッセンブリ、レンズアレイおよび光学装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 列状に並べられた複数の凸レンズをそれぞれ有する第1および第2のレンズアレイを積層させたレンズアレイアッセンブリを用いることにより、上記第1のレンズアレイの正面の画像を上記第2のレンズアレイの背後の結像点に結像させるプロセスを有しており、かつ、

上記プロセスにおいて、上記第2のレンズアレイの各凸レンズに対する入射光およびその出射光の少なくとも一方を絞ることにより、上記第2のレンズアレイの各凸レンズから上記結像点に進行した光が上記各凸レンズの列方向において重なり合う部分の光量を規定することを特徴とする、画像の結像方法。

【請求項2】 第1および第2のレンズ面をそれぞれ有する複数の凸レンズが列状に並べられている第1のレンズアレイと、

第3および第4のレンズ面をそれぞれ有する複数の凸レンズが列状に並べられており、かつ上記第3のレンズ面が上記第2のレンズ面に対向するようにして上記第1のレンズアレイに重ねられた第2のレンズアレイと、を具備しているとともに、

上記各第3および第4のレンズ面の少なくとも一方は、その列方向における両端部が遮光手段により覆われた構成とされていることを特徴とする、レンズアレイアッセンブリ。

【請求項3】 上記第1および第2のレンズアレイは、正立等倍像を結像可能とされている、請求項2に記載のレンズアレイアッセンブリ。

【請求項4】 上記遮光手段は、上記各第3および第4のレンズ面の少なくとも一方の表面上に付着形成された黒色またはそれに近い暗色系の膜である、請求項2または3に記載のレンズアレイアッセンブリ。

【請求項5】 上記第1および第2のレンズアレイのそれぞれは、上記複数の凸レンズどうしを互いに繋ぐホルダ部を備え、かつこのホルダ部と上記複数の凸レンズとが透光性を有する合成樹脂により一体成形されたものである、請求項2

ないし 4 のいずれかに記載のレンズアレイアッセンブリ。

【請求項 6】 上記第 1 のレンズアレイには、この第 1 のレンズアレイの複数の凸レンズどうしを光学的に分離させる手段が設けられている、請求項 5 に記載のレンズアレイアッセンブリ。

【請求項 7】 上記第 1 のレンズアレイの複数の凸レンズどうしを光学的に分離させる手段は、上記複数の凸レンズどうしの各間に設けられた凹部を含み、かつこの凹部を規定する内壁面は、黒色またはそれに近い暗色系の遮光材により覆われている、請求項 6 に記載のレンズアレイアッセンブリ。

【請求項 8】 上記第 1 のレンズアレイのホルダ部は、上記各凸レンズの軸方向に間隔を隔てた第 1 および第 2 の面を有しており、かつこれら第 1 および第 2 の面は、遮光材により覆われている、請求項 5 ないし 7 のいずれかに記載のレンズアレイアッセンブリ。

【請求項 9】 上記第 2 のレンズアレイのホルダ部は、上記各凸レンズの軸方向に間隔を隔てた第 3 および第 4 の面を具備しており、かつこれら第 3 および第 4 の面の少なくとも一方は遮光材により覆われているとともに、この遮光材の一部が上記第 3 および第 4 のレンズ面の少なくとも一方の上記両端部を覆っている、請求項 5 ないし 8 のいずれかに記載のレンズアレイアッセンブリ。

【請求項 10】 一对のレンズ面をそれぞれ有する複数の凸レンズが列状に並べられているレンズアレイであって、

上記各凸レンズの一对のレンズ面の少なくとも一方は、その列方向における両端部が遮光手段により覆われた構成とされていることを特徴とする、レンズアレイ。

【請求項 11】 原稿を照明するための光源と、光電変換機能を有する複数の受光素子と、上記原稿から反射してきた光を集束させることにより上記原稿の画像を上記複数の受光素子上に結像させる結像手段と、を有している、光学装置であって、

上記結像手段として、請求項 2 ないし 9 のいずれかに記載のレンズアレイアッセンブリが用いられていることを特徴とする、光学装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、複数のレンズアレイを組み合わせる構成されたレンズアレイアセンブリを用いることにより、所望の画像を適切に結像させるための技術に関する。この技術は、たとえば画像読み取り装置において原稿画像を読み取るのに利用される。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

たとえばファクシミリ装置やスキャナ装置に組み込まれるラインイメージセンサ型の画像読み取り装置においては、ライン状に並べられた複数の受光素子を利用することにより、原稿画像を正立等倍で読み取る場合が多い。この場合、原稿画像を複数の受光素子上に正立等倍で結像させる必要がある。そこで、従来においては、そのための手段として、図 1 3 および図 1 4 に示すような構成を備えたセルフオックレンズアレイ 9 が用いられている。このセルフオックレンズアレイ 9 は、独特な光学的特性をもった複数のセルフオックレンズ（ロッドレンズ）9 1 が、そのレンズ軸と直交する方向に一定ピッチで並べられ、かつ合成樹脂製のホルダ 9 0 に保持されたものである。各セルフオックレンズ 9 1 は、その一对のレンズ面 9 1 a, 9 1 b がいずれも平面状とされたものであり、その内部の屈折率は、半径方向外方ほど大きくなっている。各セルフオックレンズ 9 1 は、図 1 4 に示すように光路を蛇行させることができる結果、物体 a → b の正立等倍像 a' → b' を得ることができる。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のセルフオックレンズアレイ 9 においては、次のような不具合があった。

【 0 0 0 4 】

第 1 に、各セルフオックレンズ 9 1 は、その内部の各所の屈折率が異なるという独特な光学的特性をもつものであるために、特殊な製造技術や製造設備をもつ者のみが製造可能である。それ故に、セルフオックレンズアレイが高価に過ぎる

という難点があった。このことは、正立等倍像を結像させる光学系を必要とする各種のスキヤナ装置やファクシミリ装置などのコストダウンの障害になる。

【0005】

第2に、図14に示すように、たとえば互いに隣り合う2つのセルフオックレンズ91を通過した光が正立等倍像 $a' \rightarrow b'$ を形成する場合には、それら2つのセルフオックレンズ91をそれぞれ通過した光の重なり領域Sが発生する。この領域Sは、正立等倍像 $a' \rightarrow b'$ のそれ以外の領域と比べて明るくなる。このため、従来においては、物体 $a \rightarrow b$ の各所の濃度が仮に均一であったとしても、正立等倍像 $a' \rightarrow b'$ はその各所の明るさに大きなバラツキを有するものとなっていた。これでは、セルフオックレンズアレイをたとえば画像読み取り装置に組み込むことによって、原稿画像の結像用途に用いた場合に、原稿画像に忠実な再現性の高い読み取り画像を得ることが難しい。

【0006】

本願発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、従来のセルフオックレンズアレイよりも安価に製造することが可能な光学手段を用いることにより、結像対象となる画像の濃度に正確に対応した画像を適切に結像させることができるようにすることをその課題としている。

【0007】

【発明の開示】

上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0008】

本願発明の第1の側面によって提供される画像の結像方法は、列状に並べられた複数の凸レンズをそれぞれ有する第1および第2のレンズアレイを積層させたレンズアレイアセンブリを用いることにより、上記第1のレンズアレイの正面の画像を上記第2のレンズアレイの背後の結像点に結像させるプロセスを有しており、かつ上記プロセスにおいて、上記第2のレンズアレイの各凸レンズに対する入射光およびその出射光の少なくとも一方を絞ることにより、上記第2のレンズアレイの各凸レンズから上記結像点に進行した光が上記各凸レンズの列方向において重なり合う部分の光量を規定することを特徴としている。

【0009】

このような構成を有する画像の結像方法においては、次のような効果が得られる。

【0010】

第1に、上記第1のレンズアレイの正面に位置する物体の像を結像させる場合には、上記第1のレンズアレイの各凸レンズによって上記物体の倒立縮小像をつくるとともに、その倒立縮小像を上記第2のレンズアレイの各凸レンズによってさらに反転させ、かつ拡大させる結果、セルフオックレンズを用いた場合と同様に、物体の正立等倍像を所定位置に結像させることが可能となる。本願発明において使用されるレンズアレイアセンブリは、いわゆる凸レンズアレイとしての第1および第2のレンズアレイを組み合わせたものであるために、従来のセルフオックレンズアレイとは異なり、レンズ内部の各部の屈折率を異ならせるといった困難な構成は不要である。したがって、上記第1および第2のレンズアレイの個々の製造、ひいては上記レンズアレイアセンブリ全体の製造がセルフオックレンズアレイの製造よりも容易となり、そのコストを大幅に低減化することが可能である。

【0011】

第2に、上記結像点に上記各凸レンズの列方向に延びる所望の画像を結像させる場合において、その結像点に、上記第2のレンズアレイの複数の凸レンズを通過してきた光どうしが重なり合う部分が発生しても、上記光の絞り作用によってその部分の光量を加減することができ、その部分の光量が他の部分の光量と略同等となるように規定することができる。したがって、従来よりも、結像画像の明るさに不当なバラツキを生じないようにすることができ、結像対象となる画像の濃度に正確に対応した画像を結像させることが可能となる。

【0012】

第3に、本願発明においては、上記第1のレンズアレイの各凸レンズに入射しようとする光を絞るのではなく、それよりも結像点に近い後段の領域において光を絞るために、たとえば上記第1のレンズアレイの各凸レンズ内に光が入射しようとする光を絞る場合と比較すると、上記結像点の各部に到達する光量の規制を

的確に行うことができる。また、上記絞りが、上記第1のレンズアレイの各凸レンズに入射する光量を不当に減少させることもないため、明るい結像画像を得るのにも好適となる。

【0013】

本願発明の第2の側面によって提供されるレンズアレイアセンブリは、第1および第2のレンズ面をそれぞれ有する複数の凸レンズが列状に並べられている第1のレンズアレイと、第3および第4のレンズ面をそれぞれ有する複数の凸レンズが列状に並べられており、かつ上記第3のレンズ面が上記第2のレンズ面に対向するようにして上記第1のレンズアレイに重ねられた第2のレンズアレイと、を具備しているとともに、上記各第3および第4のレンズ面の少なくとも一方は、その列方向における両端部が遮光手段により覆われた構成とされていることを特徴としている。

【0014】

本願発明においては、上記第1および第2のレンズアレイが正立等倍像を結像可能とされた構成とすることができる。また、上記遮光手段は、上記各第3および第4のレンズ面の少なくとも一方の表面上に付着形成された黒色またはそれに近い暗色系の膜である構成とすることもできる。

【0015】

上記構成を有するレンズアレイアセンブリにおいては、上記第1および第2のレンズアレイの各凸レンズを利用することにより、上記第1のレンズアレイの正面の物体の像を上記第2のレンズアレイの背後において結像させることができる。この場合、本願発明の第1の側面によって提供される画像の結像方法について述べたのと同様な原理により、正立等倍像を得ることが可能となる。また、上記第1のレンズアレイの正面から進行してくる光が上記各第1および第2のレンズ面を通過した後に、上記各第3のレンズ面に入射するとき、または上記各第4のレンズ面から画像の結像点に向けて出射するときには、上記遮光手段によってその光の一部を遮ることにより、その光を上記各凸レンズの列方向において絞ることができる。したがって、本願発明の第2の側面によって提供されるレンズアレイアセンブリは、本願発明の第1の側面によって提供される画像の結像方法

を実施するのに好適に利用することができ、本願発明の第 1 の側面によって得られるのと同様な効果が期待できる。

【 0 0 1 6 】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記第 1 および第 2 のレンズアレイのそれぞれは、上記複数の凸レンズどうしを互いに繋ぐホルダ部を備え、かつこのホルダ部と上記複数の凸レンズとが透光性を有する合成樹脂により一体成形されたものである。

【 0 0 1 7 】

このような構成によれば、上記第 1 および第 2 のレンズアレイのそれぞれを、金型を用いた一般の樹脂成形作業により簡単に製造することができる。したがって、レンズアレイアセンブリの製造コストを一層安価にすることができる。また、各凸レンズの形状やサイズを変更することも比較的簡単に行えるために、物体から結像点までの距離や、各凸レンズの焦点深度などを所望の値に設定することも容易となる。

【 0 0 1 8 】

本願発明の他の好ましい実施の形態においては、上記第 1 のレンズアレイには、この第 1 のレンズアレイの複数の凸レンズどうしを光学的に分離させる手段が設けられている。

【 0 0 1 9 】

このような構成によれば、上記第 1 のレンズアレイのある 1 つの凸レンズに入射した光がその隣の凸レンズに混入（クロストーク）しないようにすることができ、結像画像の画質を良好にすることができる。なお、上記第 1 のレンズアレイのみに複数の凸レンズどうしを光学的に分離させる手段を設け、かつ上記第 2 のレンズアレイにはそのような手段を設けなくても、クロストークによる画質劣化を防止できることが確認されている。

【 0 0 2 0 】

本願発明の他の好ましい実施の形態においては、上記第 1 のレンズアレイの複数の凸レンズどうしを光学的に分離させる手段は、上記複数の凸レンズどうしの各間に設けられた凹部を含み、かつこの凹部を規定する内壁面は、黒色またはそ

れに近い暗色系の遮光材により覆われている。

【0021】

このような構成によれば、上記第1のレンズアレイの上記各凹部を規定する壁面に到達した光は、上記遮光材により遮られて吸収されることとなり、上記複数のレンズどうしの間における光のクロストークがより適切に防止される。

【0022】

本願発明の他の好ましい実施の形態においては、上記第1のレンズアレイのホルダ部は、上記各凸レンズの軸方向に間隔を隔てた第1および第2の面を有しており、かつこれら第1および第2の面は、遮光材により覆われている。

【0023】

このような構成によれば、上記ホルダ部の第1の面に対する無用な光の入射、および上記ホルダ部の第2の面からの無用な光の出射を防止することができ、レンズアレイアセンブリの光学的性能をより高めることが可能となる。

【0024】

本願発明の他の好ましい実施の形態においては、上記第2のレンズアレイのホルダ部は、上記各凸レンズの軸方向に間隔を隔てた第3および第4の面を具備しており、かつこれら第3および第4の面の少なくとも一方は遮光材により覆われているとともに、この遮光材の一部が上記第3および第4のレンズ面の少なくとも一方の上記両端部を覆っている。

【0025】

このような構成によれば、上記第2のレンズアレイのホルダ部の第3の面からそのホルダ部内に不要な光が入射すること、または上記ホルダ部の第4の面から結像点に向けて不要な光が出射することを防止することができ、レンズアレイアセンブリの光学的性能を高めるのにより好ましいものとなる。また、上記第3および第4のレンズ面の少なくとも一方の所定部分を覆う処理は、上記ホルダ部の第3の面または第4の面を覆う遮光材の一部を利用することにより、容易に行うことが可能となる。

【0026】

本願発明の第3の側面によって提供されるレンズアレイは、一対のレンズ面を

それぞれ有する複数の凸レンズが列状に並べられているレンズアレイであって、上記各凸レンズの一对のレンズ面の少なくとも一方は、その列方向における両端部が遮光手段により覆われた構成とされていることを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

このような構成を有するレンズアレイは、本願発明の第 1 の側面によって提供される画像の結像方法で用いられるレンズアレイアセンブリの第 2 のレンズアレイとして、あるいは本願発明の第 2 の側面によって提供されるレンズアレイアセンブリの第 2 のレンズアレイとして、好適に使用することができる。

【 0 0 2 8 】

本願発明の第 4 の側面によって提供される光学装置は、原稿を照明するための光源と、光電変換機能を有する複数の受光素子と、上記原稿から反射してきた光を集束させることにより上記原稿の画像を上記複数の受光素子上に結像させる結像手段と、を有している、光学装置であって、上記結像手段として、本願発明の第 2 の側面によって提供されるレンズアレイアセンブリが用いられていることを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

このような構成を有する光学装置においては、上記原稿の画像を上記複数の受光素子上に結像させる場合に、本願発明の第 1 の側面によって提供される画像の結像方法について述べたのと同様な効果が期待できる。したがって、原稿画像を各受光素子上に結像させるための結像手段の部品コストを低減することにより、光学装置全体の製造コストを従来よりも大幅にダウンすることができる。また、上記各受光素子上には、原稿画像の各所の濃度に正確に対応した画像を結像させることができ、再現性が高く、かつ画質の良好な読み取り画像を得ることが可能となる。

【 0 0 3 0 】

本願発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。

【0032】

図1～図5は、本願発明に係るレンズアレイアセンブリの一例を示している。図1によく表れているように、本実施形態のレンズアレイアセンブリAは、第1および第2のレンズアレイ1, 2が積層された構成を有している。第1のレンズアレイ1は、一定間隔で1列に並んだ複数の凸レンズ11と、これら複数の凸レンズ11どうしを繋ぐホルダ部10とを備えており、かつその全体の概略形状は一定方向に延びたブロック状とされている。第2のレンズアレイ2は、その基本的な概略構造が第1のレンズアレイ1と共通するものであり、一定間隔で1列に並んだ複数の凸レンズ21と、これら複数の凸レンズ21どうしを繋ぐホルダ部20とを備えており、かつその全体の概略形状も一定方向に延びたブロック状とされている。

【0033】

第1および第2のレンズアレイ1, 2は、それらの長手方向両端部の裏面（下面）または表面（上面）に設けられている凹部12と凸部13とを嵌合させることにより、互いに積層されて組み付けられている。この組み付けにより、各凸レンズ11と各凸レンズ21とのそれぞれの軸Cが互いに合わされている。

【0034】

第1および第2のレンズアレイ1, 2は、いずれも樹脂成形品とされており、複数の凸レンズ11とホルダ部10どうし、および複数の凸レンズ21とホルダ部20どうしは、透光性を有する合成樹脂によってそれぞれ一体成形されている。その材質としては、透光度や機械強度にすぐれた、たとえばPMMA（ポリメタクリル酸メチル（メタクリル樹脂））、あるいはPC（ポリカーボネート）が用いられている。

【0035】

第1のレンズアレイ1の各凸レンズ11は、軸Cの方向に間隔を隔てた第1および第2のレンズ面11a, 11bを有しており、かつそれらのレンズ面がいずれも凸状曲面とされた両凸レンズである。第2のレンズアレイ2の各凸レンズ2

1 は、軸 C の方向に間隔を隔てた第 3 および第 4 のレンズ面 2 1 a, 2 1 b のそれぞれを有する両凸レンズであり、第 3 のレンズ面 2 1 a は第 2 のレンズ面 1 1 b に対向接近している。上記した各レンズ面は、球面状または非球面状のいずれであってもかまわない。上記各レンズ面を球面にすれば、その製造が容易となる。これに対し、上記各レンズ面を非球面にすれば、収差を少なくして各凸レンズ 1 1, 2 1 の光学的性能を高めることができる。

【0036】

4 種類のレンズ面 1 1 a, 1 1 b, 2 1 a, 2 1 b のそれぞれの曲率は、後述するように、第 1 のレンズアレイ 1 の正面の画像を正立等倍に結像可能な値とされている。なお、本願発明においては、各凸レンズ 1 1, 2 1 は、必ずしも両凸レンズである必要はなく、たとえば第 2 のレンズ面 1 1 b を平面状とした場合であっても、正立等倍像を結像させることが可能である。上記 4 種類の各レンズ面の具体的なサイズは、たとえば第 1 のレンズ面 1 1 a の直径が 0.60 mm、第 2 のレンズ面 1 1 b の直径が 0.81 mm、第 3 のレンズ面 2 1 a の直径が 0.84 mm、および第 4 のレンズ面 2 1 b の直径が 0.95 mm であり、レンズアレイアッセンブリ B の正面側（図 1 の上方側）から背面側（図 1 の下方側）に向かうに連れて各レンズ面が徐々に大径となるように形成されている。このようにすれば、第 1 のレンズ面 1 1 a から各凸レンズ 1 1 内に進行した光のうち、各凸レンズ 2 1 の第 4 のレンズ面 2 1 b から結像点に向けて最終的に出射する光の量の割合を多くするのに好ましいものとなる。むろん、本願発明においては、上記 4 種類の各レンズ面のサイズを上記のような関係にしなくてもかまわない。

【0037】

ホルダ部 1 0 の表面（上面）1 0 a には、互いに隣り合う凸レンズ 1 1 どうしの間を仕切る複数の凹部 3 が形成されている。各凹部 3 は、ホルダ部 1 0 の短手方向において各凸レンズ 1 1 の直径よりも大きな幅を有しており、かつホルダ部 1 0 の厚み方向に貫通しない適当な深さの凹部として形成されている。ホルダ部 1 0 の各凹部 3 を規定する壁面の全面または略全面には、黒色塗装が施されており、本願発明でいう遮光材の一例としての黒色の遮光膜 3 0 が設けられている。この遮光膜 3 0 を有する各凹部 3 は、後述するように、複数の凸レンズ 1 1 どう

しを光学的に分離する役割を果たす。なお、本実施形態においては、各凹部 3 をホルダ部 1 0 の表面 1 0 a のみに設けているが、本願発明はこれに限定されない。各凹部 3 を、たとえばホルダ部 1 0 の表面 1 0 a と裏面 1 0 b の双方に設けたり、あるいは裏面 1 0 b のみに設けた構成としてもかまわず、この場合においても、本実施形態の場合と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

ホルダ部 1 0 の外面の全域または略全域には、遮光膜 4 が設けられている。より具体的には、図 2 および図 3 によく表れているように、ホルダ部 1 0 の表面 1 0 a、裏面 1 0 b、およびホルダ部 1 0 の短手方向に間隔を隔てた一对の側面 1 0 c、1 0 d のそれぞれには、黒色塗装が施されており、それらの面は黒色塗膜からなる遮光膜 4 (4 a ~ 4 d) によって覆われている。この遮光膜 4 は、遮光膜 3 0 と同一の塗装処理によって設けることが可能であり、これら遮光膜 4、3 0 を同一の塗膜とすることができる。遮光膜 4 a、4 b は、第 1 および第 2 のレンズ面 1 1 a、1 1 b を覆わないように設けられている。

【 0 0 3 9 】

第 2 のレンズアレイ 2 のホルダ部 2 0 は、その表面 (上面) 2 0 a に遮光膜が設けられていない構成とされている。ただし、ホルダ部 2 0 の裏面 (下面) 2 0 b、およびホルダ部 2 0 の短手方向に間隔を隔てた一对の側面 2 0 c、2 0 d のそれぞれには、黒色塗膜からなる遮光膜 5 が設けられている。この遮光膜 5 は、複数の第 4 のレンズ面 2 1 b のそれぞれの一部分をも覆うように設けられている。より具体的には、図 5 によく表れているように、遮光膜 5 (同図のクロスハッチングで示す部分) は、各第 4 のレンズ面 2 1 の列方向 (同図の左右方向) における両端部 2 2 をも覆っている。したがって、各第 4 のレンズ面 2 1 b は、本来的には所定の直径 D 1 を有するものの、その列方向における開口幅 D 2 が、直径 D 1 よりも小さくされた構成となっている。

【 0 0 4 0 】

遮光膜 5 は、各第 4 のレンズ面 2 1 b の両端部 2 2 を弓形状に覆っている。ただし、本願発明はこれに限定されず、たとえば図 6 に示すように、各第 4 のレンズ面 2 1 b の両端部 2 2 を含む外周縁の全周または略全周が遮光膜 5 によって覆

われた構成とすることもできる。第2のレンズアレイ2の各第3のレンズ面21aは、各第4のレンズ面21bとは異なり、その全体または一部が遮光膜によって覆われた構成とはされていない。

【0041】

上記した構成の第1および第2のレンズアレイ1, 2は、たとえば次のような製造方法により製造することができる。

【0042】

すなわち、まず第1のレンズアレイ1を製造するには、図7に示すように、金型6の上型6aおよび下型6bによって形成されるキャビティ内に透明樹脂を充填して硬化させてから型抜きを行い、第1のレンズアレイ1の原型となる樹脂成形品1'を成形する。この樹脂成形品1'は、ホルダ部10と複数の凸レンズ11とが一体に繋がったものである。上型6aおよび下型6bには、第1および第2のレンズ面11a, 11bに対応する複数の凹部11a', 11b'や、複数の凹部3に対応する凸部3'、および凹部12に対応する凸部12'などが形成されている。樹脂成形品1'は、金型6を用いた通常の樹脂成形作業によって、簡単に成形することができる。なお、各凹部3は、樹脂成形工程によらず、たとえば機械加工、またはレーザー加工によって形成することも可能である。樹脂成形品1'を多数生産する場合には、たとえば樹脂成形品1'が集合したプレート状またはシート状の樹脂成形品を成形した後に、この樹脂成形品を切断して複数の樹脂成形品1'に分割する手法を採用することもできる。

【0043】

樹脂成形品1'を成形した後は、そのホルダ部10に塗装を施すことにより、遮光膜4, 30を設ける。この作業は、たとえば第1および第2のレンズ面11a, 11bにマスキングを施してから、樹脂成形品1'の外面全体に塗装を施し、その後第1および第2のレンズ面11a, 11bからマスクを外すことにより行うことができる。もちろん、第1および第2のレンズ面11a, 11bにマスキングを施すことなく、たとえば精密な塗装が可能なインクジェットプリンタなどの機器を用いるなどして、第1および第2のレンズ面11a, 11b上に不当な塗装がなされないような塗装処理方法を用いることも可能である。

【0044】

第2のレンズアレイ2についても、第1のレンズアレイ1の製造方法と同様な方法により製造することができる。結局、第1および第2のレンズアレイ1, 2は、それらの原型となる樹脂成形品を金型を利用した通常の樹脂成形作業によって成形した後に、遮光膜4, 30または遮光膜5を形成するための塗装処理を施すことにより簡単に製造することができる。また、レンズアレイアッセンブリAの組み立ては、第1のレンズアレイ1の各凹部12と第2のレンズアレイ2の各凸部13とを互いに嵌合させることにより簡単に行うことができる。したがって、本実施形態のレンズアレイアッセンブリAの製造コストについては、特殊な光学特性を有するセルフオックレンズを製造した後にこのセルフオックレンズをホルダ部内に組み込むことにより製作されていた従来のセルフオックレンズアレイと比較して、かなり廉価にすることができる。

【0045】

次に、上記構成のレンズアレイアッセンブリAを用いて画像を結像させる場合の一例について説明する。

【0046】

図8は、上記したレンズアレイアッセンブリBを用いた光学系の一例を示している。この光学系においては、第1のレンズアレイ1の正面（上方）の始点Sから出発した光が、第1のレンズアレイ1の各凸レンズ11を通過した後に、第2のレンズアレイ2の各凸レンズ21を通過してから、第2のレンズアレイ2の背後の結像点Rに達する。この場合、共通の軸C上に並ぶ2つの凸レンズ11, 21が光を屈折させる作用により、セルフオックレンズにみられる光の蛇行現象と同等の現象が得られる。その結果、始点Sにある物体（ $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ ）の正立等倍像（ $a' \rightarrow b' \rightarrow c' \rightarrow d' \rightarrow e'$ ）を結像点Rに形成させることができる。換言すると、この光学系においては、各第1のレンズアレイ1の第1のレンズ面11aが、物体（ $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ ）の倒立縮小像を形成するとともに、その倒立縮小像は、それよりも後段の第2、第3および第4のレンズ面11b, 21a, 21bによって拡大され、かつ反転される結果、結像点Rには物体の正立等倍像が結ばれるのである。

【0047】

上記光学系においては、始点Sからの光がホルダ部10の表面10aに向けて進行しても、この光はその表面10aを覆う遮光膜4(4a)によって遮られる。したがって、各凸レンズ11内には第1のレンズ面11aを介してのみ光が適切に入射できるようにすることができるとともに、始点Sからの光がホルダ部10をそのまま透過して結像点Rの方向に進行しないようにすることもできる。また、各凹部3の遮光膜30は、ある1つの凸レンズ11内に入り込んだ光がその隣の他の凸レンズ11に入り込むことを有効に防止する。ホルダ部10の裏面10bの遮光膜4(4b)は、第1のレンズアレイ1の第2のレンズ面11b以外の箇所から第2のレンズアレイ2に向けて不必要な光が進行しないようにする役割を果たす。たとえば、各凸レンズ11内を斜めに通過して第2のレンズ面11bを外れるように進行する光は、遮光膜4(4b)によって遮られ、かつ吸収されるために、この光が上記の凸レンズ11の軸Cとは異なる軸C上にある凸レンズ21に入り込まないようにすることができるのである。

【0048】

このように、遮光膜4, 30は、光がホルダ部1をそのまま透過することを防止する機能や、互いに隣り合うレンズどうしを光学的に分離させる機能を発揮し、複数のレンズ間における光のクロストークを効果的に防止する。このレンズアレイアセンブリAにおいては、第2のレンズアレイ2には、複数の凹部3や遮光膜30が設けられていないが、このような構成であっても、複数の凸レンズ21間において光のクロストークが生じないようにできることが確認されている。これは、第2のレンズアレイ2の複数の凸レンズ21間においてクロストークを生じる虞れがある光については、第2のレンズアレイ2に向けて進行させないように、それよりも前段の第1のレンズアレイ1の凹部3や遮光膜4, 30によって事前に遮断することができるからである。

【0049】

第1のレンズアレイ1の各凸レンズ11を通過した光が第2のレンズアレイ2の各凸レンズ21内に進行した場合、その光がホルダ部20の裏面20bを通過して結像点Rに達することが遮光膜5によって阻止される。したがって、結像点

Rには、各第4のレンズ面21bを通過した光のみを到達させることができ、鮮明な画像を結像させることが可能となる。

【0050】

結像点Rにおいては、複数の第4のレンズ面21bを通過した光が、たとえば図9に示すように、一定方向に並ぶ複数の光のスポットSPを形成する。これら光のスポットSPは、それらの一部分どうしが互いに重なり合うように形成される（なお、図9においては、光のスポットSPの輪郭を比較的鮮明に描いているが、実際には、光のスポットSPの輪郭はぼかしに近い状態である）。このような複数の光のスポットSPを列状に並べて形成する場合、それらの中心線C1上のうち、符号n1で示す領域は、計3つのスポットSPが重なり合う領域またはその虞れがある領域であり、本来的には、この領域n1が2つのスポットSPが重なり合うに過ぎない他の領域と比べて極端に明るくなる可能性が高い。

【0051】

ところが、本実施形態においては、遮光膜5が各第4のレンズ面21bの両端部22から光が出射することを阻止する役割をも果たしており、各第4のレンズ面21bから結像点Rに向けて出射する光は、複数の凸レンズ21の列方向、すなわち図9の中心線C1の方向において絞られることとなる。したがって、図9の符号n1で示した領域の光量を減らすことができ、この領域n1の照度を中心線C1上の他の領域の照度と比べて大差の無い状態にすることができるのである。したがって、物体（ $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ ）の各所の濃度が均一であれば、中心線C1上における正立等倍像（ $a' \rightarrow b' \rightarrow c' \rightarrow d' \rightarrow e'$ ）の各所の照度も均一または略均一にすることができ、正立等倍像の明るさに不当なバラツキを生じないようにすることができる。

【0052】

図10は、本願発明に係る光学装置の一例を示している。

【0053】

同図に示す光学装置Dは、原稿画像を読み取るための画像読み取り装置として構成されている。この光学装置Dは、透明カバー70、この透明カバー70を上面に装着した合成樹脂製のケース71、このケース71の底面部に組み付けられ

た基板 7 2、この基板 7 2 上にこの基板 7 2 の長手方向（図 1 0 では紙面に直交する方向）に間隔を隔てた列状に並べられて搭載されたたとえば L E D からなる複数の光源 7 3、これら複数の光源 7 3 と同方向の列状に配されて基板 7 2 上に搭載された複数の受光素子 7 4、および上述したレンズアレイアッセンブリ A を具備して構成されている。

【 0 0 5 4 】

複数の受光素子 7 4 は、光電変換機能を有するものであり、光を受けると、その受光量に対応した出力レベルの信号（画像信号）を出力するものである。レンズアレイアッセンブリ A は、たとえばケース 7 1 に設けられた凹溝 7 5 に嵌入されることにより、複数の受光素子 7 4 と透明カバー 7 0 との間に配されており、複数の受光素子 7 4 の列方向に延びている。透明カバー 7 0 の表面部のうち、レンズアレイアッセンブリ A の第 1 のレンズ面 1 1 a に対向する部分が、ライン状の画像読み取り対象領域 S a であり、複数の光源 7 3 から発せられた光は、ケース 7 1 に形成された照明用光路 7 6 を進行してこの画像読み取り対象領域 S a に照射されるように構成されている。原稿 G は、たとえばプラテンローラ 7 7 により透明カバー 7 0 の表面に密着するようにして搬送される。ただし、この光学装置 D がいわゆるハンディスキャナとして構成される場合には、当然ながらプラテンローラ 7 7 は用いられない。

【 0 0 5 5 】

この光学装置 D においては、複数の光源 7 3 により原稿 G が照明され、この原稿 G によって反射された光がレンズアレイアッセンブリ A によって受けられる。すると、この光はレンズアレイアッセンブリ A の各凸レンズ 1 1, 2 1 によって集束されることとなり、複数の受光素子 7 4 上には原稿 G の 1 ライン分の画像が正立等倍で結像する。このため、各受光素子 7 4 からは原稿 G の 1 ライン分の画像に対応した出力レベルの画像信号が出力される。原稿 D が副走査方向に送られるごとに上記した画像読み取り対象領域 S a 上の画像が読み取られることとなる。複数の受光素子 7 4 は、図 9 で示した複数の光のスポット S P の中心線 C 1 上の光を受けるようにされている。したがって、この光学装置 D においては、原稿 G の画像の各所の濃度に正確に対応した再現性の高い読み取り画像を得ることが

可能となる。レンズアレイアッセンブリ A は、細幅なブロック状の第 1 および第 2 のレンズアレイ 1, 2 を積層させた細長状のものであるから、スペース効率の面からしても光学装置 D の部品として好ましいものとなる。

【0056】

図 11 および図 12 は、本願発明の他の例を示している。ただし、これらの図において、上述の実施形態と同一または類似の要素には、上述の実施形態と同一の符号を付している。

【0057】

図 11 に示すレンズアレイアッセンブリ A a においては、第 2 のレンズアレイ 2 のホルダ部 20 の裏面 20 b および各第 4 のレンズ面 21 b 上には、遮光膜 5 が設けられていない構成とされている。ただし、その代わりの手段として、ホルダ部 20 の表面 20 a 上および各第 3 のレンズ面 21 a の一部上に、遮光膜 5 が設けられている。遮光膜 5 は、たとえば図 5 または図 6 に示した各第 4 のレンズ面 21 b の両端部 22 を覆う形態と同様な形態とされていることにより、各第 3 のレンズ面 21 a の列方向におけるその両端部を覆っている。このような構成によれば、図 12 に示すように、各第 3 のレンズ面 21 a に入射する光を、遮光膜 5 を利用することによって、複数の凸レンズ 21 の列方向において絞ることができる。したがって、上記実施形態と同様に、図 9 に示した結像点 R における複数の光のスポット S P の符号 n 1 で示す領域の照度を低下させることができ、結像画像の明るさに不当なバラツキが生じることを適切に防止し、または抑制することができる。

【0058】

このように、本願発明においては、結像画像の明るさに不当なバラツキを生じさせないようにするための光の絞りは、第 3 のレンズ面 21 a に入射する光と、第 4 のレンズ面 21 b から出射する光とのいずれを対象にしてもかまわない。もちろん、これらの双方を対象にしてもかまわない。本願発明でいう第 2 のレンズアレイの各凸レンズに対する入射光およびその出射光とは、第 1 のレンズアレイの各凸レンズを通過してから第 3 のレンズ面に入射しようとする光、およびその後第 4 のレンズ面から出射する光を意味している。第 1 のレンズ面 11 a におい

て光を絞った場合には、その部分から結像点 R までの距離が遠いために、その絞りによっては本願発明が目的とする効果を十分に得ることが難しいとともに、第 1 のレンズ面 1 1 a に対する照射光量が少なくなり、結像画像が暗くなる不利がある。本願発明においては、このような不利を生じさせることなく、本願発明が意図する目的を適切に達成することができるのである。

【 0 0 5 9 】

第 2 のレンズ面 1 1 b から第 3 のレンズ面 2 1 a に向けて出射する光は、本願発明でいう第 3 のレンズ面に対する入射光に相当する。ただし、第 2 のレンズ面 1 1 b の近傍においては、図 8 および図 1 2 から理解されるように、光が集束し、その光束密度が非常に高くなっているために、第 2 のレンズ面 1 1 b に遮光膜を設けて光を絞る場合には、その加減が難しい。したがって、本願発明の結像方法においては、第 2 のレンズ面に遮光膜を設けて光を絞る手段を採用してもよいが、実際には、これに代えて、第 3 のレンズ面または第 4 のレンズ面のいずれかに設けられた遮光膜を利用して光を絞ることが望ましい。

【 0 0 6 0 】

本願発明の具体的な構成は、上述の実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 6 1 】

たとえば、本願発明でいう遮光材または遮光手段は、塗装処理により形成される塗装膜に限定されず、それ以外の手法により形成される膜、あるいはフィルム状またはシート状のものであってもかまわない。また、それらは光の吸収効率からすれば、黒色にすることが好ましいが、やはりこれに限定されず、黒色に近い暗色系の色彩のものにすることもできる。ホルダ部 1 0 の各凹部 3 を規定する壁面を遮光材によって覆う手段としては、たとえば黒色の物質を各凹部 3 内に充填する手段を採用することも可能である。

【 0 0 6 2 】

本願発明においては、各レンズアレイの複数の凸レンズは、たとえば 2 列あるいはそれ以上の列数に配列されていてもかまわない。複数の凸レンズを縦横のそれぞれに複数列に並べることにより、本願発明に係るレンズアレイをいわゆる面状レンズアレイとして構成し、一定面積を有する像の結像用途に利用することも

可能である。また、本願発明に係るレンズアレイアッセンブリは、第1および第2のレンズアレイが直接重ねられていなくてもかまわず、たとえばこれら第1および第2のレンズアレイの間に、凹レンズアレイとしての第3のレンズアレイを挟み込むことにより、色収差を無くすることができるいわゆる色消しタンプのレンズアレイアッセンブリとして構成することも可能である。これは、カラー画像を結像させる用途に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本願発明に係るレンズアレイアッセンブリの一例を示す断面図である。

【図2】

図1のII-II線断面図である。

【図3】

図1のIII-III線断面図である。

【図4】

図1に示すレンズアレイアッセンブリの分解斜視図である。

【図5】

図1の矢視Vの底面図である。

【図6】

第4のレンズ面の一部を覆う手段の他の例を示す底面図である。

【図7】

レンズアレイの成形工程の一例を示す要部断面図である。

【図8】

図1ないし図5に示すレンズアレイアッセンブリを用いた光学系を示す説明図である。

【図9】

結像点に形成される複数の光のスポットを示す説明図である。

【図10】

本願発明に係る光学装置の一例を示す断面図である。

【図11】

本願発明に係るレンズアレイアセンブリの他の例を示す断面図である。

【図 1 2】

図 1 1 に示すレンズアレイアセンブリを用いた光学系を示す説明図である。

【図 1 3】

従来のセルフロックレンズアレイを示す斜視図である。

【図 1 4】

図 1 3 に示すセルフロックレンズアレイの断面図である。

【符号の説明】

A, A a レンズアレイアセンブリ

C 軸 (凸レンズの)

D 光学装置

G 原稿

1 第 1 のレンズアレイ

2 第 2 のレンズアレイ

3 凹部

4 遮光膜 (遮光材)

5 遮光膜 (遮光材)

1 0 ホルダ部

1 0 a 表面 (ホルダ部の第 1 の面)

1 0 b 裏面 (ホルダ部の第 2 の面)

1 1 凸レンズ

1 1 a 第 1 のレンズ面

1 1 b 第 2 のレンズ面

2 0 ホルダ部

2 0 a 表面 (ホルダ部の第 3 の面)

2 0 b 裏面 (ホルダ部の第 4 の面)

2 1 凸レンズ

2 1 a 第 3 のレンズ面

2 1 b 第 4 のレンズ面

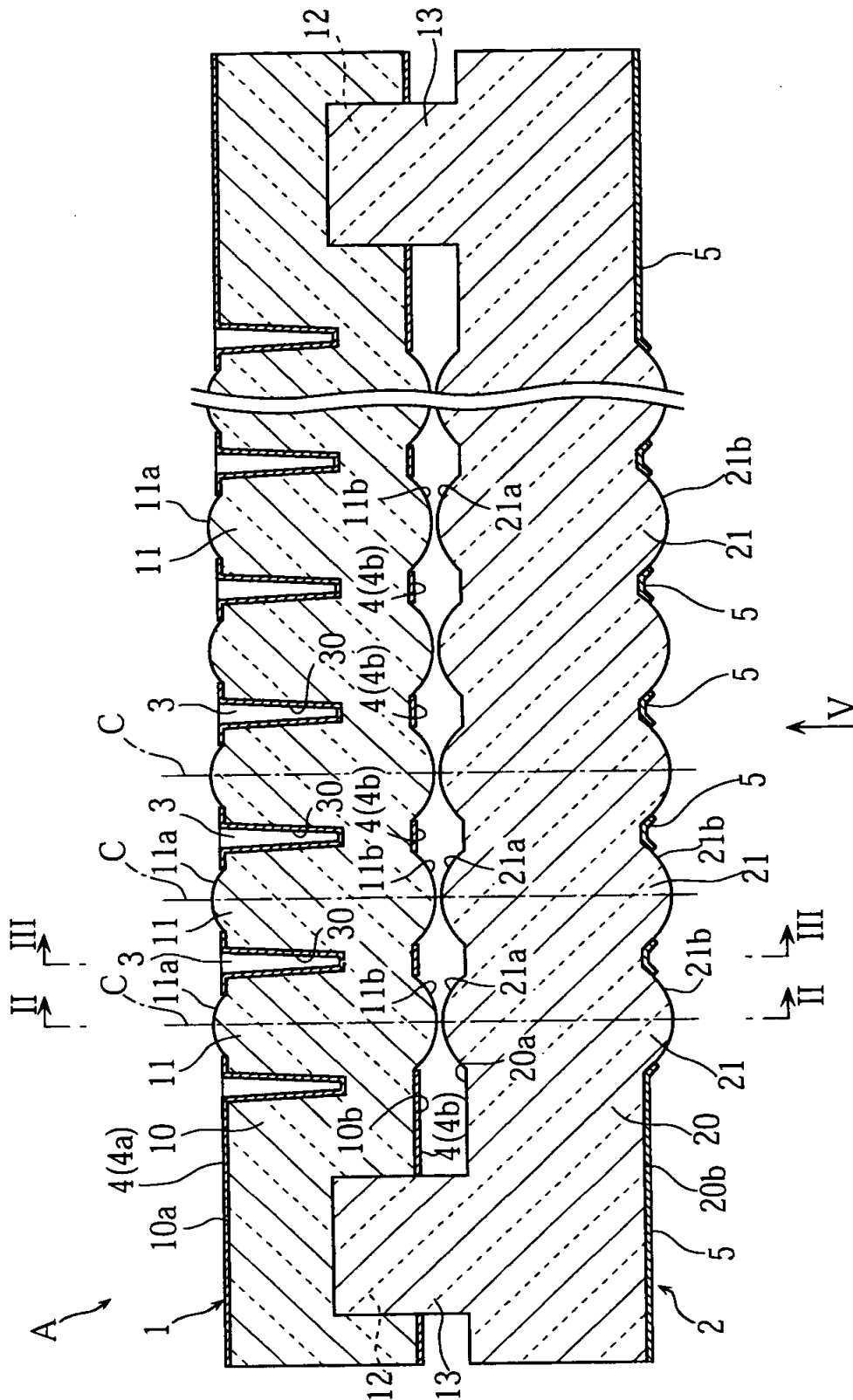
2 2 両端部（第 4 のレンズ面の）

3 0 遮光膜（遮光材）

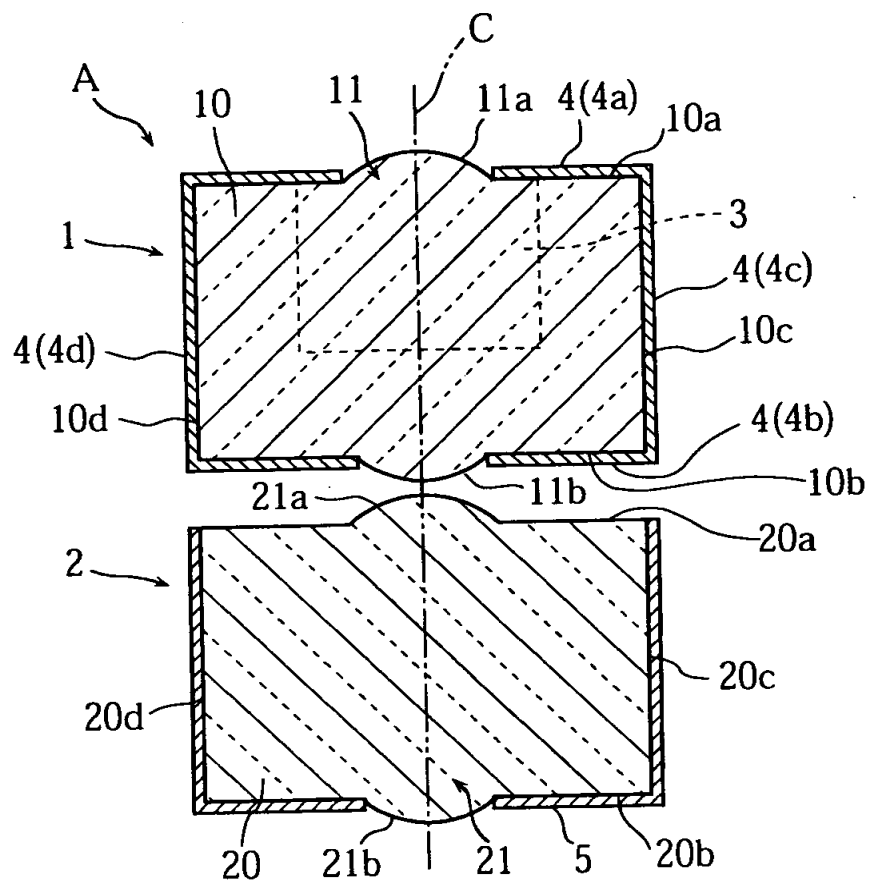
【書類名】

図面

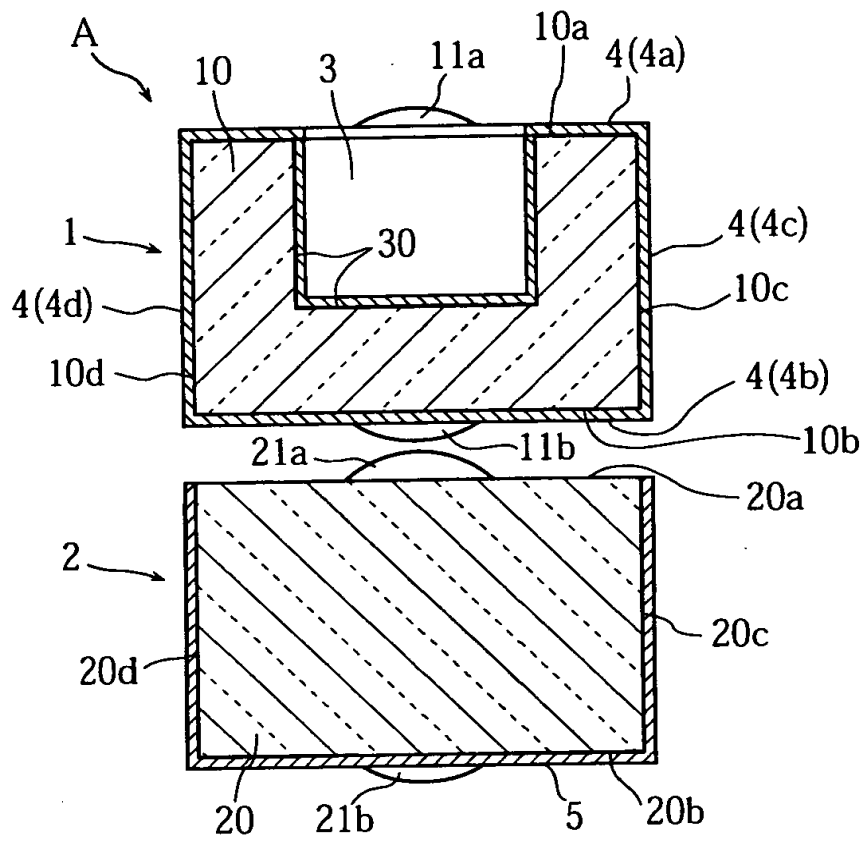
【図1】



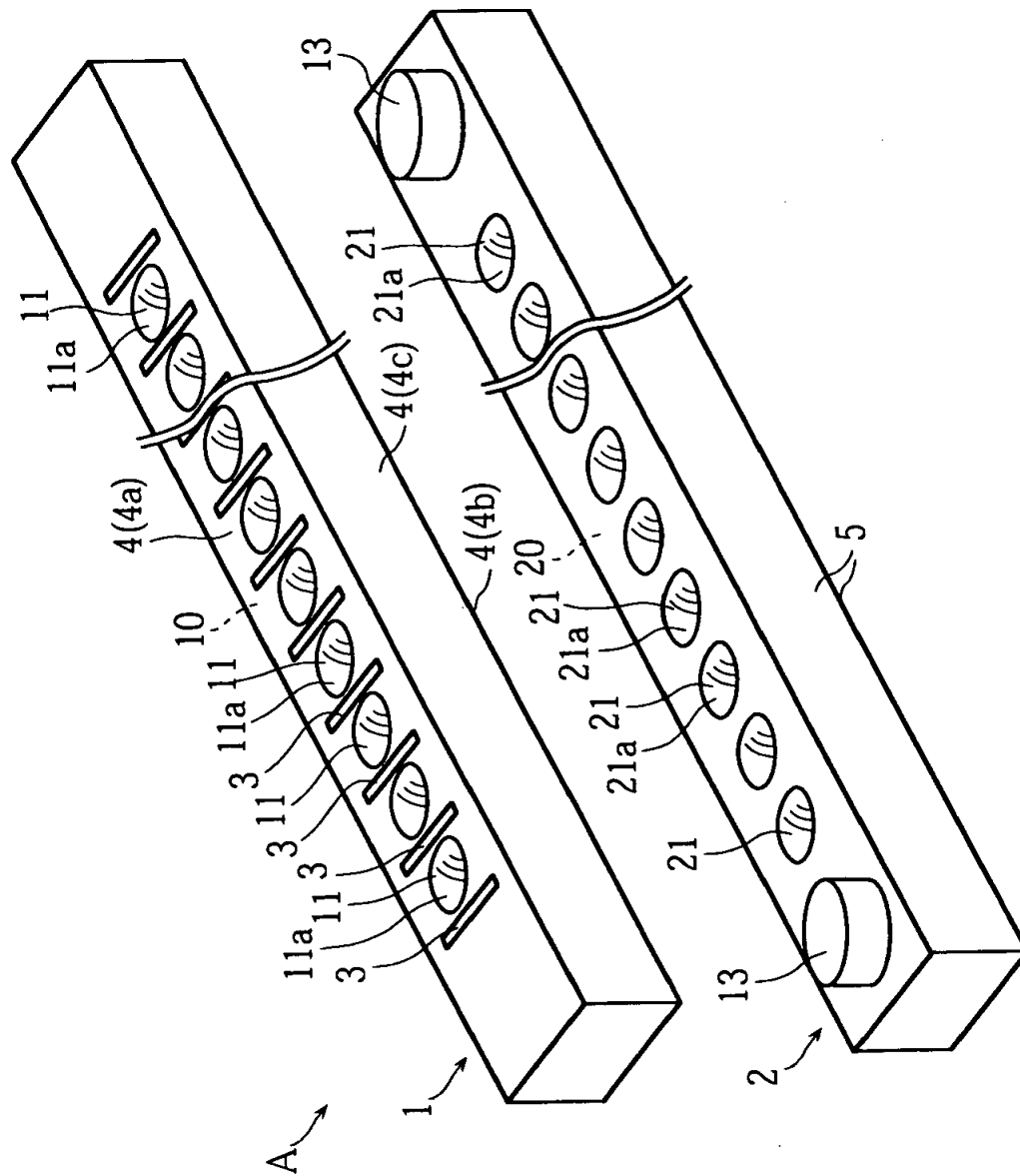
【図2】



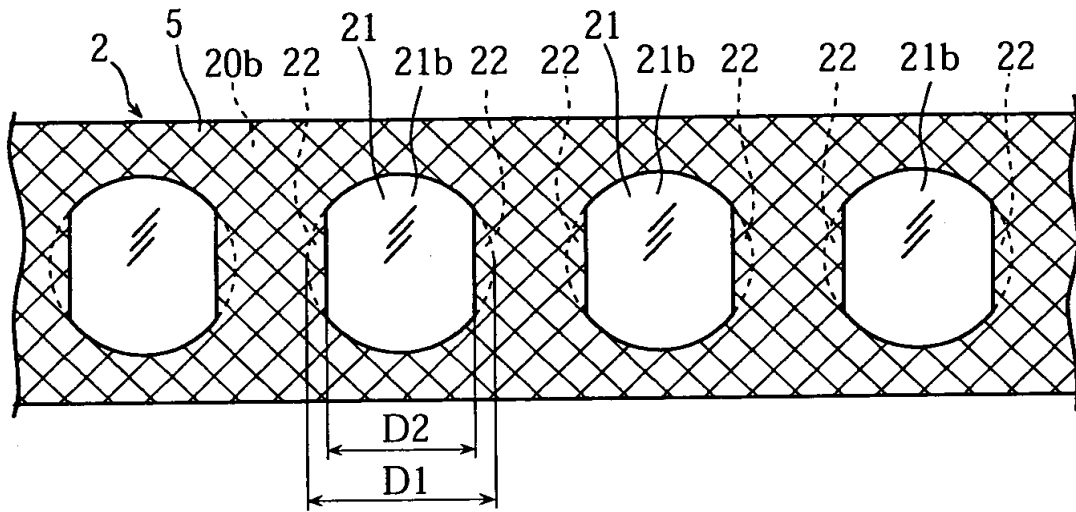
【図 3】



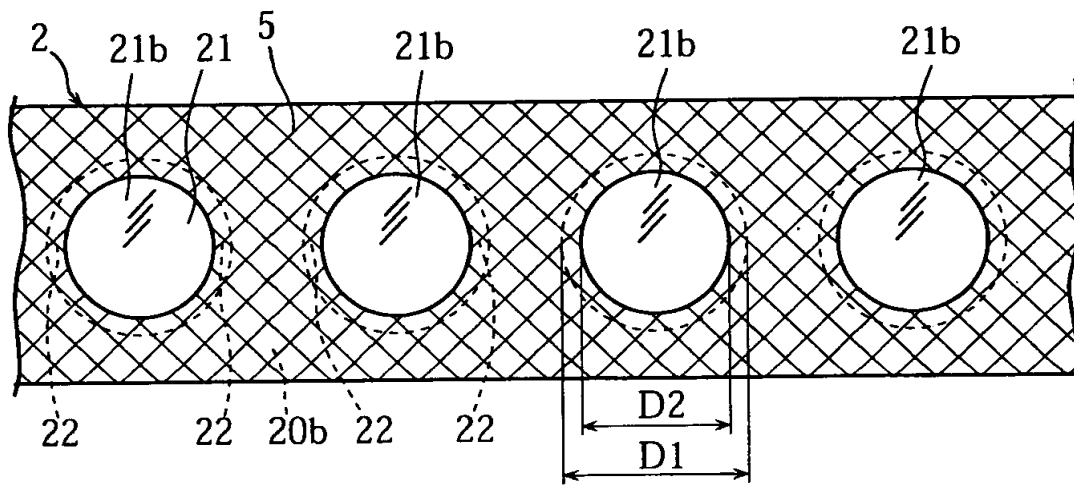
【図4】



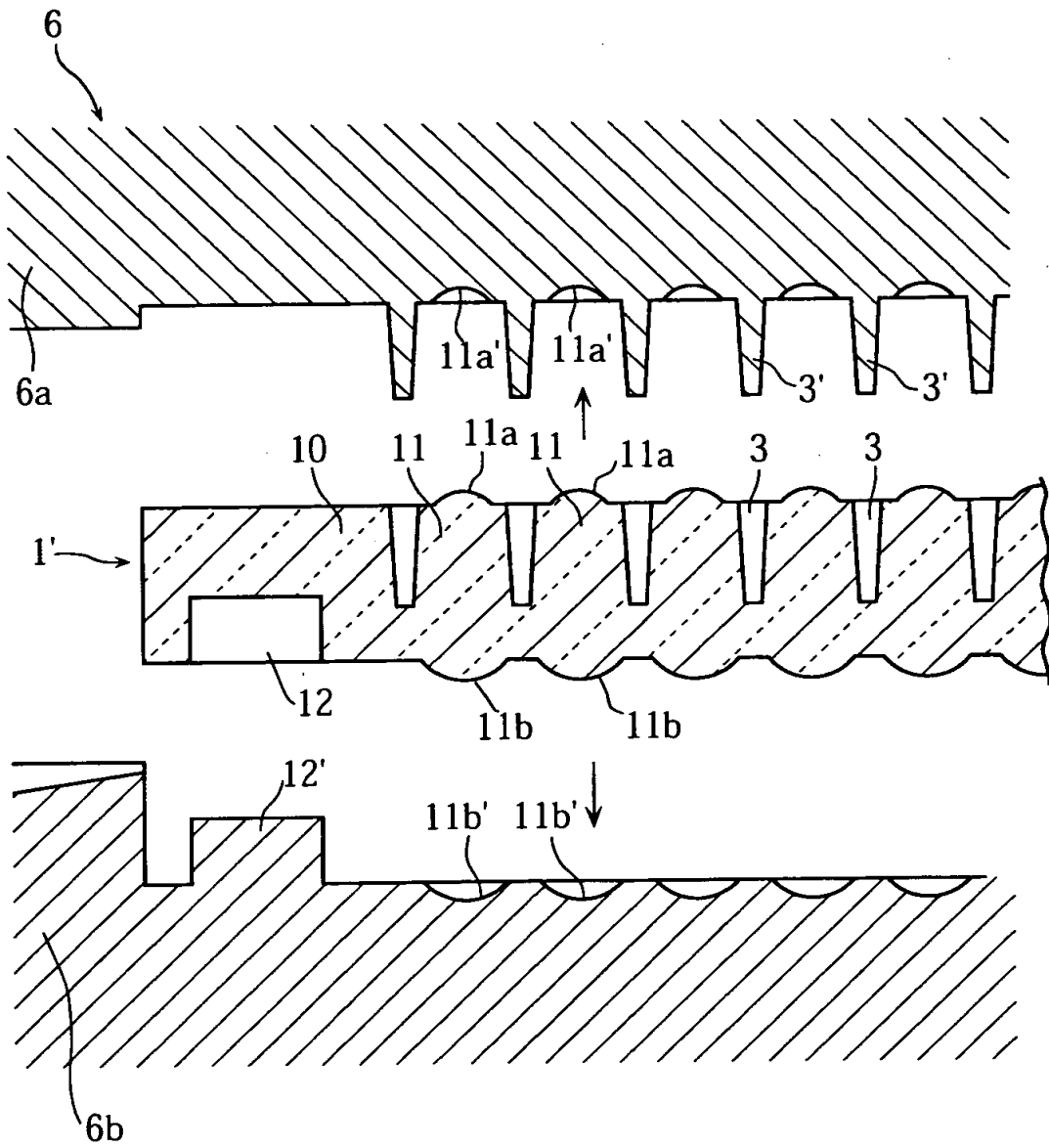
【図 5】



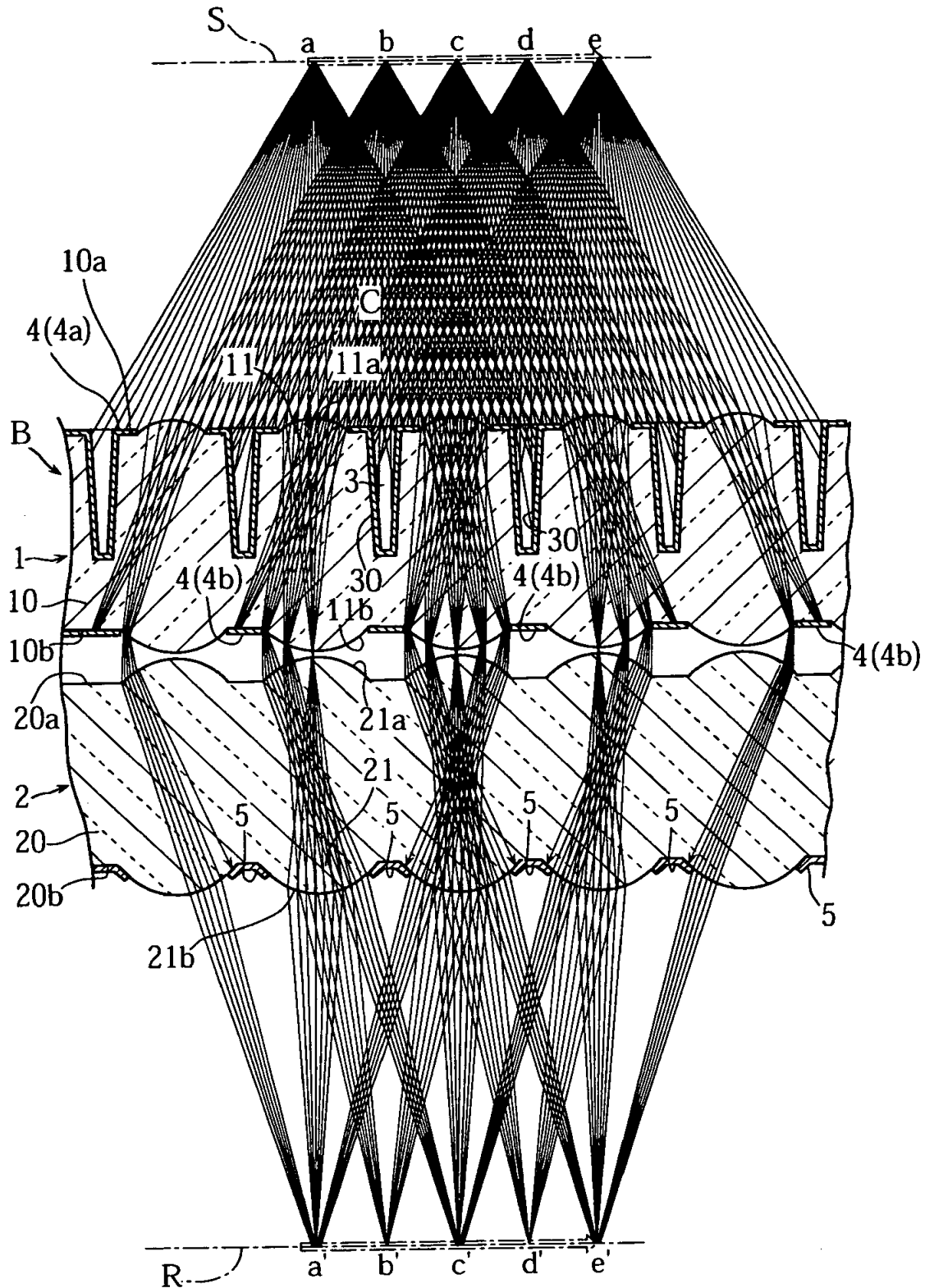
【図 6】



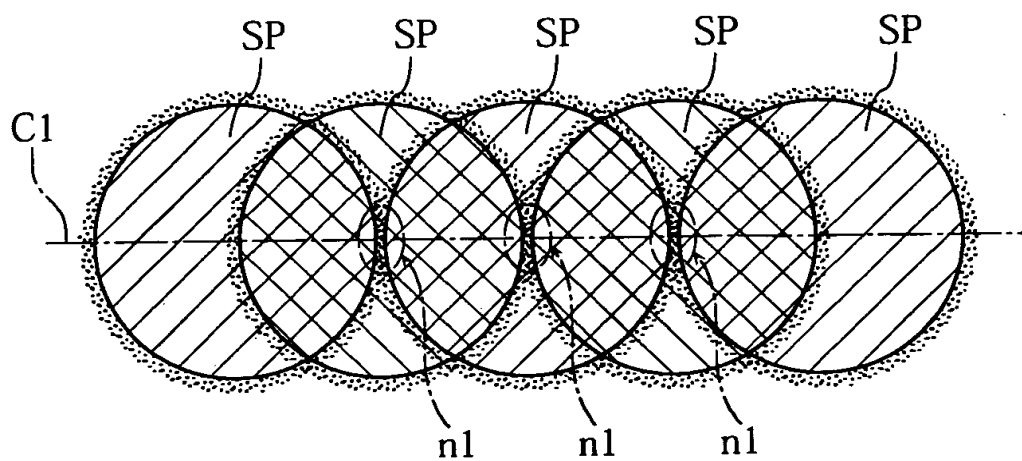
【図 7】



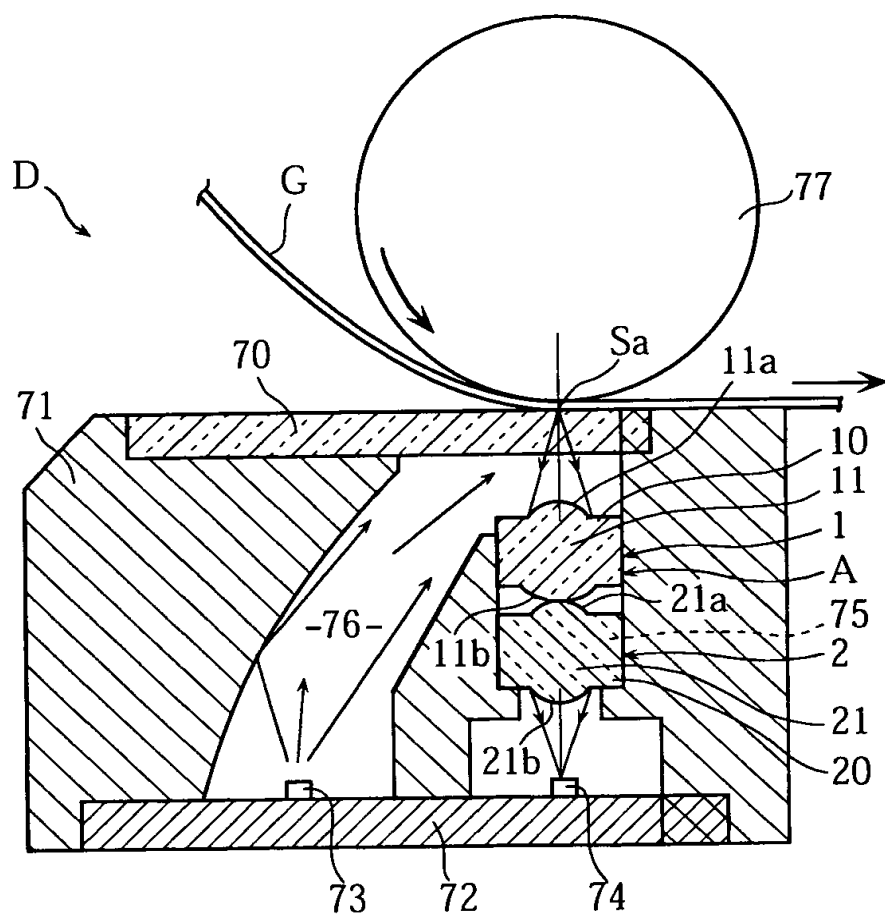
【図 8】



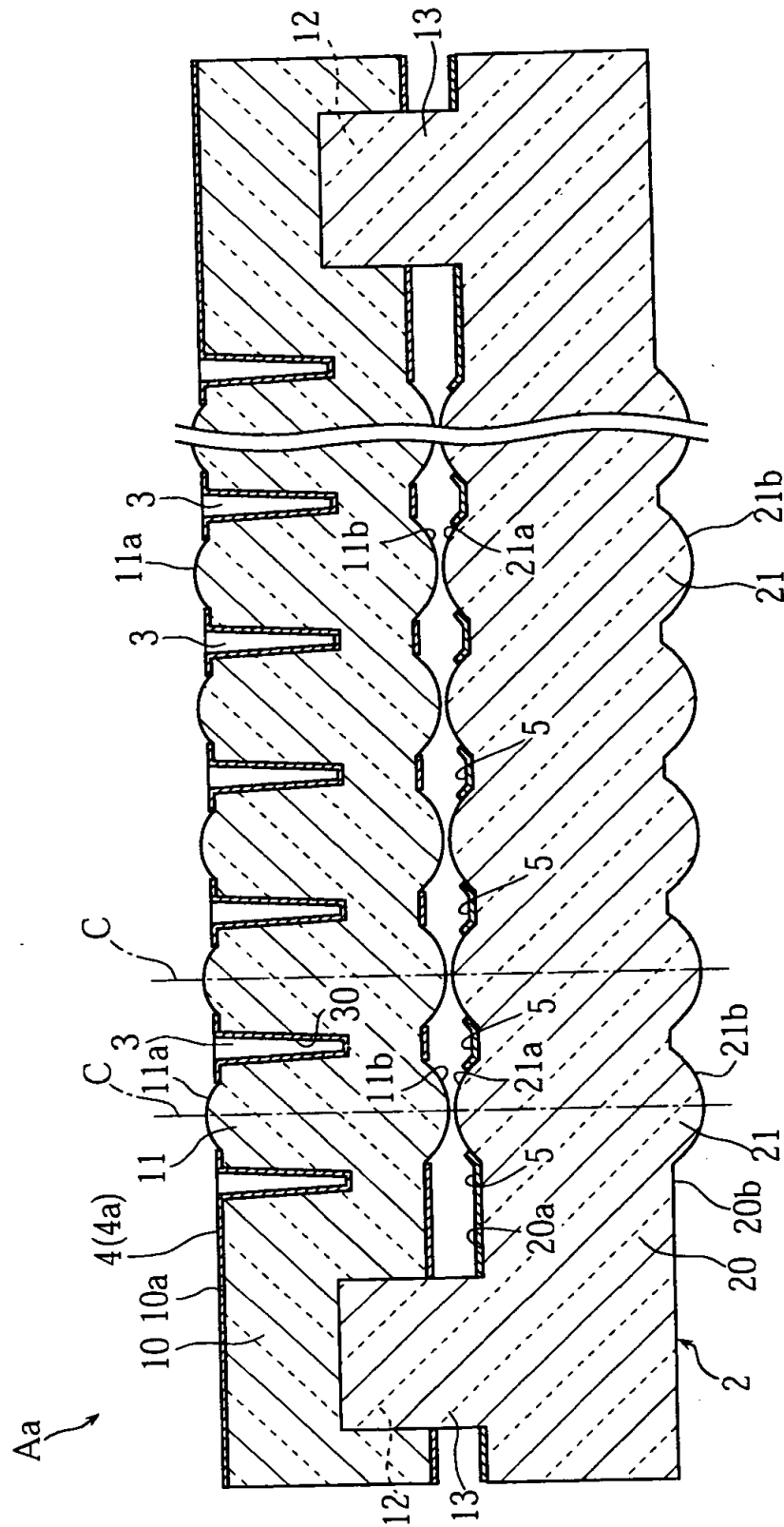
【図 9】



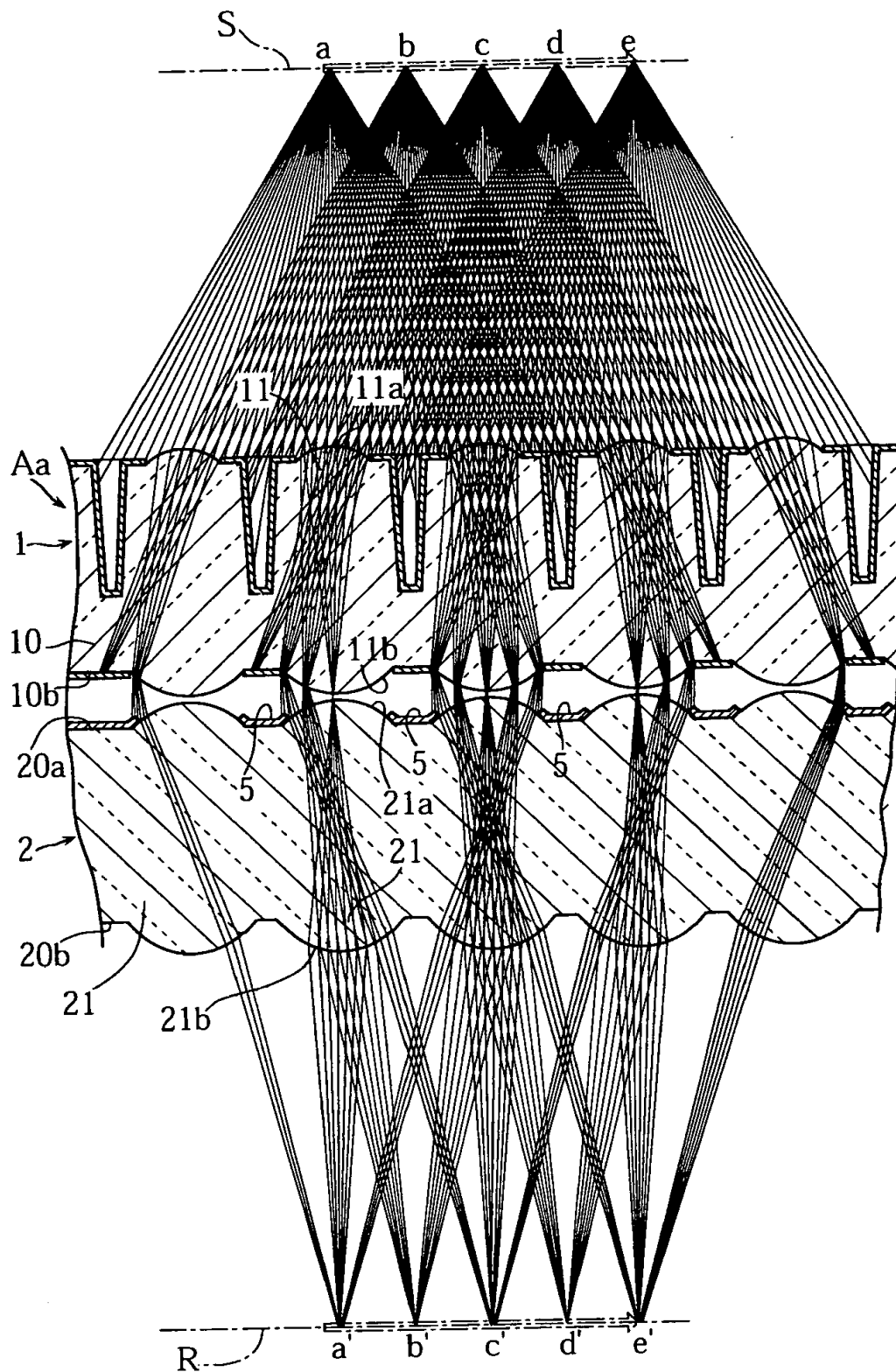
【図 10】



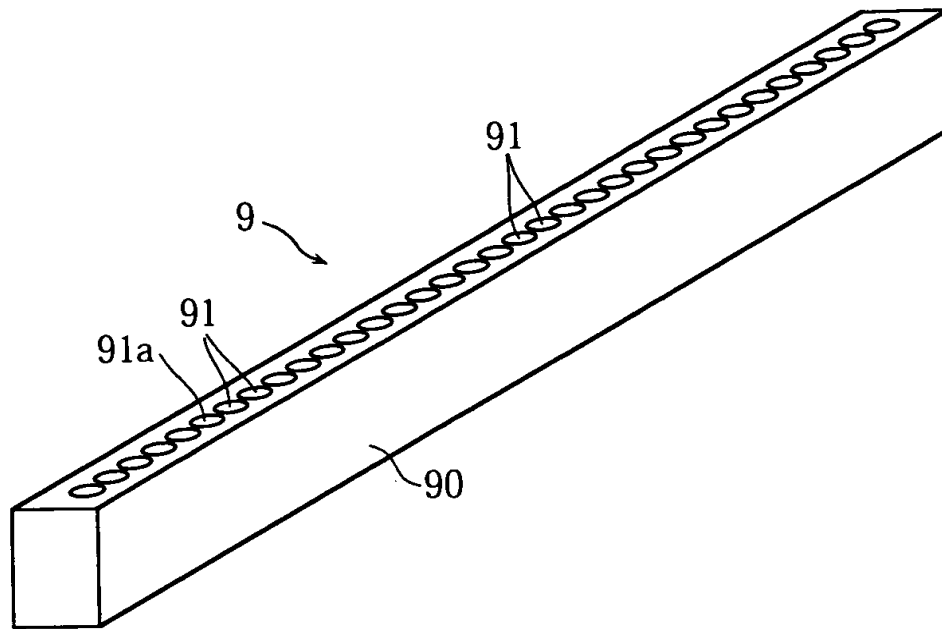
【図 1 1】



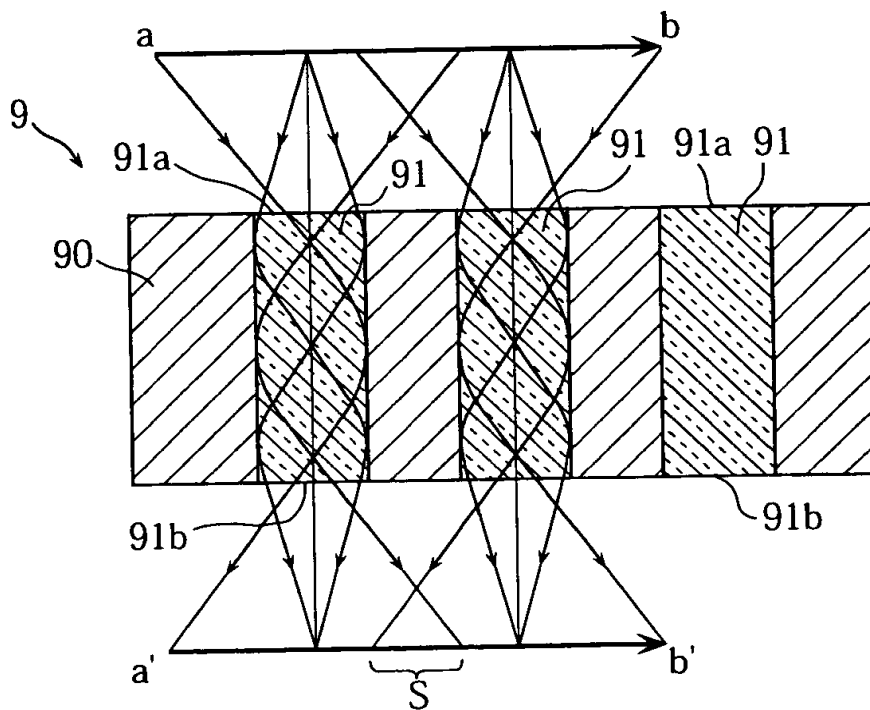
【図12】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】従来のセルフオックレンズアレイよりも安価に製造することが可能な光学手段を用いることにより、結像対象となる画像の各所の濃度に正確に対応した画像を適切に結像させる。

【解決手段】第1および第2のレンズ面11a, 11bをそれぞれ有する複数の凸レンズ11が列状に並べられている第1のレンズアレイ1と、第3および第4のレンズ面21a, 21bをそれぞれ有する複数の凸レンズ21が列状に並べられており、かつ第3のレンズ面21aが第2のレンズ面11bに対向するようにして第1のレンズアレイ1に重ねられた第2のレンズアレイ2とを具備しているとともに、各第3および第4のレンズ面21a, 21bの少なくとも一方は、その列方向における両端部が遮光手段5により覆われた構成とされている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000116024]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

氏 名 ローム株式会社